

Partial Translation of JP63-229881

(63) Published on September 26, 1988

(22) Filed on March 19, 1987

(71) Applicant: Toshiba Corporation

Translation of page 2, upper left column,  
lines 15 - 19:

However, since semiconductor laser diodes have a temperature dependent characteristic, the same optical output level cannot be obtained without elevating a bias current when the environmental temperature rises.

**BEST AVAILABLE COPY**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-229881

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 S 3/096  
// H 04 B 9/00

識別記号

庁内整理番号

7377-5F

7240-5K

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 バースト光出力装置

⑯ 特 願 昭62-65272

⑰ 出 願 昭62(1987)3月19日

⑱ 発 明 者 皆 藤 薫 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 本 田 崇

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

バースト光出力装置

### 2. 特許請求の範囲

半導体発光素子と、この半導体発光素子のバースト光出力の一部を検出する光検出素子と、前記半導体発光素子のバイアス電流の増加速度を異ならせる複数のバイアス電源と、周囲温度を検出する感温素子と、前記検出素子により得られる光検出信号と前記感温素子により得られる温度信号とに基づき前記複数のバイアス電源の選択を行ってバイアス電流を制御する選択制御手段とを具備するバースト光出力装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、半導体レーザの光出力レベルを安定化するようにしたバースト光出力装置に関するものである。

(従来の技術)

近年、大容量の情報を伝送する通信システムとして、光通信システムが注目されている。この光通信システムにおいては、正確な光バースト通信を行うために、光信号の送信レベルを安定的に保持することが求められる。

ところで、バースト状の光信号を、半導体レーザダイオードを用いて発光させた場合、半導体レーザダイオードの熱応答によって、その出力にサグが現われることが知られている。この熱サグは、半導体減少するものであるから、従来、以下の如き制御を行い、熱サグの除去を行っていた。

半導体レーザダイオードの光出力の一部を光検出素子でモニタし、得られる検出信号を予め設定された基準信号と比較する。比較の結果、上記検出信号のレベルが上記基準信号のレベルより小さいことが検出されると、半導体レーザダイオードのバイアスレベルを増加させる一方、上記検出信号のレベルが上記基準信号のレベルより大きいことが検出されると、半導体レーザダイオードのバイアスレベルを一定に保持するようにし、光出力

レベルを安定化するようにしていた。

実際には、第5図に示されるような半導体レーザーダイオード10に、トランジスタ11をコンデンサ12で制御して、バイアス電流 $I_B$ を与える。この場合、図示せぬ光検出素子により得た半導体レーザーダイオード10の光出力の一部に基づく検出信号と基準信号との比較結果の信号13で、スイッチ14を制御し、電流源15よりコンデンサ12の充電電圧 $V_C$ をコントロールするのである。

更に、安定な光出力を迅速に得るため、バースト光出力を得る初期時に、バイアス電流の増加速度を大きくし、バイアス電流が安定化レベルに近づいたとき、バイアス電流の増加速度を小さくするようにする制御方式が提案されている(第6図)。

しかしながら、半導体レーザーダイオードは、温度特性を有し、第7図に示されるように、周囲温度が上昇した場合には、与えるバイアス電流を大きくしなければ、同一の光出力レベルが得られない。このため、第6図に示した従来の方式で光出力を行うと、周囲温度が変化した場合に、夫々の

温度における安定化レベルにまでバイアス電流が到達するに要する時間に、時間差が生じる。即ち、第8図に示すように、周囲温度が、 $T_1$ と $T_2$ である場合の半導体レーザーダイオードに与えるバイアス電流が、夫々、安定化レベル1、2にあるとき、半導体レーザーダイオードの光信号の送信レベルが安定化されるとすると、安定化する迄の時間差は $\Delta t_1$ となる。

すると、バースト光出力の指示から、実際に安定的な送信がなされるまでの時間に、周囲温度によって、差が生じ、光通信システムにおける光信号の送受の場合、この時間差を考慮した制御を行う必要が生じ、制御が複雑で煩しいものとなる欠点があった。

(発明が解決しようとする問題点)

上記のように、従来のバースト光出力装置では、周囲温度の変化による半導体レーザーダイオードの光信号の送信レベルが安定化される迄に要する時間に差が生じることになった。このため、光信号の送受の場合に、この時間差を考慮した制御

を行う必要が生じ、制御が複雑で煩しいものとなる欠点があった。本発明はかかる従来のバースト光出力装置の欠点に鑑みなされたもので、その目的は、バースト光出力の送信レベルの安定化迄に要する時間を、周囲温度の変化に拘わらず、一定とすることが可能なバースト光出力装置を提供することである。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

半導体発光素子と、この半導体発光素子のバースト光出力の一部を検出する光検出素子と前記半導体発光素子のバイアス電流の増加速度を異なる複数のバイアス電流と、周囲温度を検出する感温素子と、前記検出素子により得られる光検出信号と前記感温素子により得られる温度信号とに基づき前記複数のバイアス電流の選択を行ってバイアス電流を制御する選択制御手段とを具備させるようにしてバースト光出力装置を構成したものである。

(作用)

上記構成によると、周囲温度と現在出力されている光信号をモニタして得た光検出信号とにより、バイアス電流の増加速度が所要となるようにバイアス電流を選択して、バイアス電流 $I_B$ の増加曲線が適宜決定されるようにできるため、第4図に示すように、安定化レベル1、2までバイアス電流を上昇させる場合に、ある曲線を描くような特性のバイアス電流を選択することで、安定化までの時間 $t_2$ を一定とすることが可能である。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。第1図は本発明の一実施例の構成図である。同図において、第5図と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明を省略する。

この実施例では、第1の電流源15と第2の電流源16とを、夫々、スイッチ14、17で選択して、バイアス電流 $I_B$ の増加速度が変化するように制御する。30は切換部を示し、この切換部30は、バイアス制御信号41と、第2図に示される感温素子(サーミスタ等)33による信号とにより、駆動信

号31、32を作り、スイッチ14、17を開閉して、コンデンサ12を充電する充電電流 $I_C$ に温度特性を持たせる。18は光検出素子たるフォートダイオードであり、フォートダイオード18は、半導体レーザダイオード10より出力された光出力の一部を検出して、バイアス制御信号41に変換する。切換部30は、第2図に示されるような電流源34を含む差動増幅器の構成でトランジスタ $T_P 1$ 、 $T_P 2$ のコレクタ電圧を駆動信号31、32としている。トランジスタ $T_P 1$ のベースには、入力端子INよりバイアス制御信号41が与えられる。また、トランジスタ $T_P 2$ のベースには、感温素子33と抵抗 $R_4$ とで決定される電圧が与えられ、トランジスタ $T_P 2$ は、初期状態においてオン状態にある。スイッチ14は、駆動信号31が、Hレベルのとき閉じられ、Lレベルのとき開かれ、スイッチ17は、駆動信号32が、Hレベルのとき開かれ、Lレベルのとき閉じられる。このような、切換部30と、スイッチ14、17は、選択制御手段50を構成する。尚、本実施例では、バイアスを与える期間を制御する

構成、バースト信号を与える構成を図示していないが、例えば、前者の構成は、フォートダイオード18と選択制御手段50との間に、後者の構成は、トランジスタ11と選択制御手段50との間に、夫々、介挿される。

以上のように構成された、実施例の動作を、第1図乃至第3図を参照して説明する。バイアス印加の期間となると、切換部30の入力端子INには、未だ半導体レーザダイオード10の発光が生じていないため、電圧はほとんど与えられていない。このため、トランジスタ $T_P 1$ はオフ、トランジスタ $T_P 2$ がオンの状態となり、駆動信号31はHレベル、駆動信号32はLレベルである。この結果、スイッチ14、17ともに閉成された状態で、第1及び第2の電流源15、16による充電電流 $I_C$ の供給が行われ、第3図の直線 $S_1$ で示される急峻な傾きの増加速度でバイアス電流が増加する。これにともなって、半導体レーザダイオード10の発光が開始され、フォートダイオード18によるバイアス制御信号のレベルが増加する。この電圧により、コ

ンデンサCに電荷が蓄積され、トランジスタ $T_P 1$ のベース電位が、トランジスタ $T_P 2$ のベース電位と等しくなると、トランジスタ $T_P 1$ がオン状態となり、駆動信号31がLレベルとなり、スイッチ14が開かれる。この結果、以後は、第2の電流源16のみによる充電となり、第3図の直線 $S_2$ で示される穏やかな傾きの増加速度でバイアス電流が増加する。これによっても、入力端子INに到達するバイアス制御信号のため、トランジスタ $T_P 1$ を流れるコレクタ電流が増加し、このためトランジスタ $T_P 2$ のエミッタ電圧が上昇し、トランジスタ $T_P 2$ がオフ状態となる。このため、駆動信号32がHレベルとなり、この後は、第3図の時間 $t_2$ 後に示される如く断続的な制御が続けられる。

ここで、感温素子33は、周囲温度が低い $T_1$ の場合には、第3図の時間 $t_1$ でトランジスタ $T_P 1$ がオンとなるように、また、周囲温度が高い $T_2$ の場合には、第3図の時間 $t_1 + \Delta t_2$ でトランジスタ $T_P 1$ がオンとなるように、トランジ

スタ $T_P 2$ のベースへ電圧を与える。そして、トランジスタ $T_P 1$ がオンとなった後は、トランジスタ $T_P 2$ のエミッタ電圧が、感温素子33によって決められているベース電圧に対し、所定差となるまで、コンデンサCに対する充電がなされ、いずれの温度にあっても、時間 $t_2$ で安定に達する。

尚、本実施例では、電流源を2個としたが、3個以上であっても良い。このようにすると、より細かく制御が可能となる。また、第2図の切換部30の回路定数を調整することにより、また、電流源の電流値を変えることにより、バイアス電流の増加速度及び、増加速度の切換点を変更でき、安定化するまでの時間 $t_2$ をも変化させることができる。つまり、必要に応じ、時間 $t_2$ を伸縮可能となる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、周囲温度と現在出力されている光信号をモニタして得た光検出信号とにより、バイアス電流の増加速度が所要となるようにバイアス電流を選択して、バ

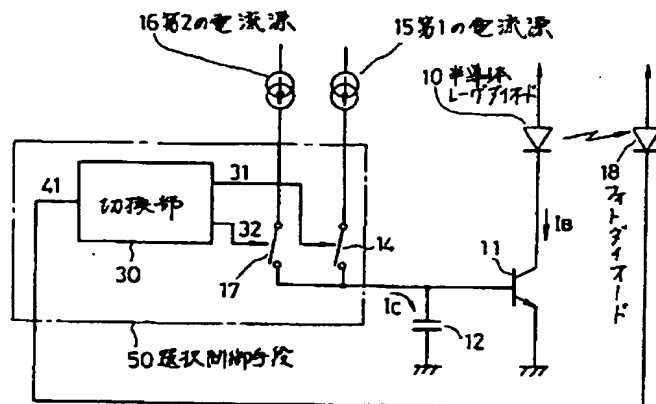
イアス電流の増加曲線が適宜決定されるようにでき、安定化までの時間 $t$ を一定とすることが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

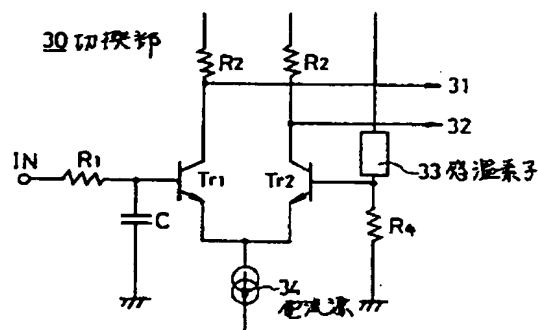
第1図は本発明の一実施例の構成図、第2図は第1図の要部の構成図、第3図は第1図の一実施例の動作を説明するための波形図、第4図は本発明の原理を説明するための波形図、第5図は従来のバースト光出力装置の構成図、第6図、第8図は従来のバースト光出力装置の動作を説明するための波形図、第7図は半導体レーザダイオードの温度特性を示す図である。

- 10…半導体レーザダイオード、
- 14, 17…スイッチ、 15…第1の電流源
- 16…第2の電流源、 18…フォートダイオード
- 30…切換部、 31, 32…駆動信号
- 33…感温素子、 34…電流源
- 50…選択制御手段

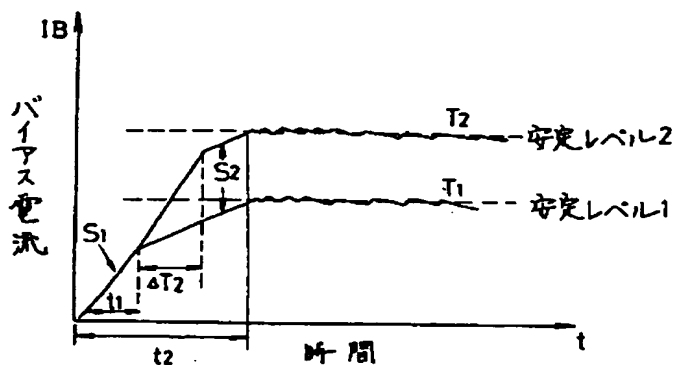
代理人 弁理士 本田 崇



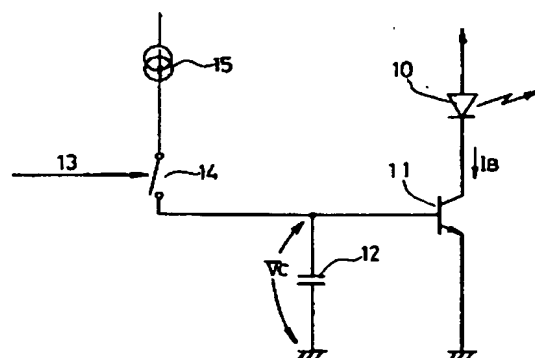
第1図



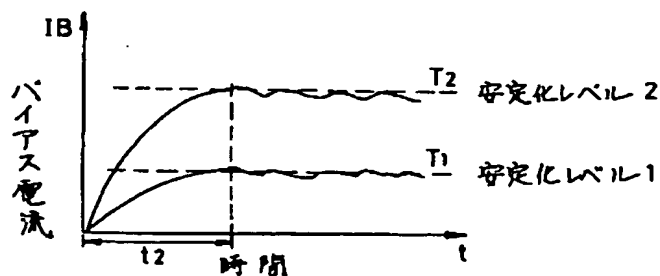
第2図



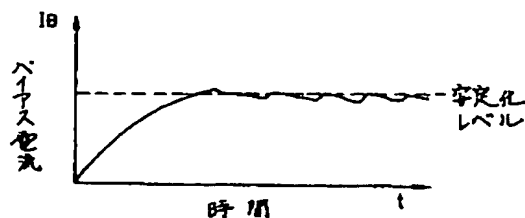
第3図



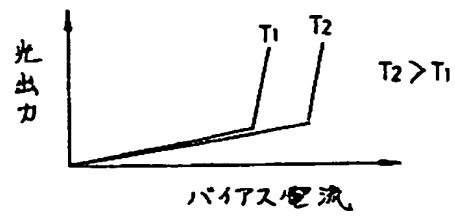
第5図



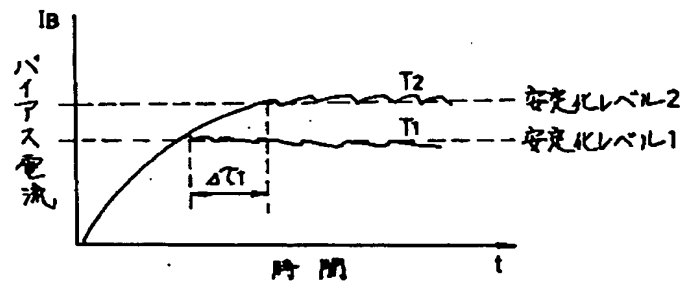
第4図



第6図



第 7 図



第 8 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**